

УДК 621.891

Б. Гупка, А. Гупка, Ю. Петришин

(Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя)

МЕТОДИКА ДОСЛІДЖЕННЯ ВАЖКО НАВАНТАЖЕНИХ ПАР ТЕРТЯ

В загальній проблемі тертя та зношення особливе місце займає проблема підвищення трибо логічної надійності важко навантажених пар тертя розробка ефективних методик дослідження та кінетичних критеріїв оцінки процесів в зоні фрикційного контакту поряд із аналізом структурно-енергетичного стану поверхонь.

Одним із перспективних напрямків у проблемі підвищення триботехнічної надійності важко навантажених вузлів тертя машин і механізмів являється застосування нових матеріалів та мастильних середовищ. На жаль, їх розробка й застосування йде в основному емпіричним шляхом, що пов'язано зі значною втратою часу й засобів. Це відноситься до методик дослідження, існуючих триботехнічних критеріїв, які не дозволяють обгрунтовано судити про характер функціональної взаємодії в зоні фрикційного контакту й створення банку даних. Як показує практика експлуатаційних досліджень матеріалів пар тертя, в залежності від комплексу енергетичних, кінетичних, структурних параметрів існує діапазон їх роботи, який характеризується оптимальними значеннями триботехнічних показників. Враховуючи багато факторів, які впливають на процеси тертя й зношення матеріалів, невизначеність вкладу кожного з них, необхідні системні підходи до вирішення даної проблеми й розробка комплексної методики дослідження. Структурно енергетичний підхід дозволив розкрити загальні закономірності і фундаментальні основи тертя і зношення матеріалів. Поряд із триботехнічними дослідженнями, які розкривають кінетику фізико-хімічних процесів у зоні контакту, досліджувались процеси утворення, трансформації і руйнування вторинних структур (ВС), які утворюються на поверхнях тертя й екранують основний матеріал пари тертя від об'ємного руйнування. Встановлено, що існує діапазон навантажень і швидкостей ковзання в якому значення триботехнічних показників стабільне і на декілька порядків нижче, ніж поза цим діапазоном. Електронно-мікроскопічні дослідження поверхонь тертя показали, що це обумовлено типом і властивостями ВС, які утворюються, динамічною рівновагою швидкостей їх утворення і руйнування. Конструкторські, технологічні і експлуатаційні заходи повинні бути направлені на розширення цього діапазону і зниження значень триботехнічних показників. Визначення вказаного діапазону традиційним вимірюванням величини зношення процес довгий і трудомісткий і не розкриває характеру явищ, що його зумовлюють. Останнім часом широке застосування в трибології одержали електричні методи вимірювання, зокрема, метод вимірювання контактного електроопору пари тертя (КЕО). Встановлено, що значення КЕО залежить від структурного стану поверхонь тертя і являється характеристикою кінетики процесу тертя і зношення. Ідентифікація показників КЕО і зношення показали, що в діапазоні нормального механохімічного зношення значення КЕО стабільне і максимальне, параметри зношення - стабільні і мінімальні. За межами цього діапазону кореляційна залежність відсутня. У зв'язку з тим, що час стабілізації КЕО після кожного етапу навантаження мінімальний, побудова графіку залежності КЕО від швидкості ковзання або питомого навантаження потребує незначного часу. Визначивши діапазон максимального і стабільного значення КЕО, визначаємо діапазон нормального тертя і зношення. Запропонований спосіб володіє експресністю, високою трибологічною інформативністю і може застосовуватися для любых вузлів тертя машин і механізмів.